

PCT/JP 2004/015711

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

25.10.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 0 4 2 4 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 0 4 2 4 5]



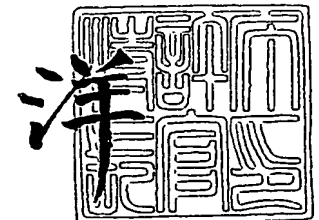
出 願 人 N T N 株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 NTNP0134
【提出日】 平成16年 1月 9日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN株式会社内
 【氏名】 村松 誠
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN株式会社内
 【氏名】 國松 大介
【特許出願人】
 【識別番号】 000102692
 【氏名又は名称】 NTN株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100095614
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 越川 隆夫
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-367307
 【出願日】 平成15年10月28日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 018511
 【納付金額】 21,000円
【その他】 平成16年01月09日に代理権変更届を提出
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

内周に外側転走面が形成された外方部材と、外周に前記外側転走面に対向する内側転走面が形成された内方部材と、これら両転走面間に回転自在に収容された転動体と、前記外方部材と内方部材間に形成された環状空間に装着されたシール装置とを備えた密封型転がり軸受において、

前記シール装置が弾性部材からなるシールリップを有し、このシールリップが摺接する回転側部材の摺動面の表面粗さを、最大高さ R_y 、または、 R_{max} で $2.0 \mu m$ 以下とすると共に、前記摺動面に対して直角方向の振れを $30 \mu m$ 以下に規制したことを特徴とする密封型転がり軸受。

【請求項 2】

前記シール装置が、固定部材側に装着されたシールリングと、回転部材側に装着されたスリングとを備え、前記シールリングを構成するシールリップを前記スリングに摺接させた請求項 1 に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 3】

前記シール装置が、固定部材側に装着され、サイドリップとラジアルリップを有するシールリングを備え、前記シールリップを回転側部材に直接摺接させた請求項 1 に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 4】

前記シール装置が、固定部材側に装着され、主リップと副リップを有するシールリングを備え、前記主リップを回転側部材に形成された断面略 U 字形をなすシール溝に直接摺接させると共に、前記副リップを前記シール溝の畝部に僅かなシメシロを介して摺接させた請求項 1 に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 5】

前記摺動面の表面粗さを、最大高さ R_y 、または、 R_{max} で $1.2 \mu m$ 以下とすると共に、前記摺動面に対して直角方向の振れを $10 \mu m$ 以下に規制した請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の密封型転がり軸受。

【書類名】明細書

【発明の名称】密封型転がり軸受

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車や一般モータ等の分野で使用される密封型転がり軸受、特に、水や泥水等の異物が多量に存在する環境下で使用される密封型転がり軸受に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する車輪用軸受は、雨水やダスト等に直接曝される環境下にあるため、この雨水やダスト等が軸受内部に侵入しないように強固な密封性を有する密封型転がり軸受が使用されている。一方、この種の転がり軸受において、回転トルクの増大は軸受の温度上昇や燃費に影響を及ぼすため、軸受の低トルク化が図られている。軸受のトルクの中でもシールの摺動抵抗が支配的であるため、強固な密封性を維持しつつ、摺動抵抗を抑制した構造の密封型転がり軸受が色々提案されている。

【0003】

このような車輪用軸受の代表的な一例を、本発明の第1の実施形態を示す図1によって説明する。この車輪用軸受は駆動輪側の車輪用軸受であって、外周に車体（図示せず）に取り付けられる車体取付フランジ2を一体に有し、内周に複列の外側転走面8、8が形成された外方部材1と、一端部に車輪（図示せず）が取り付けられる車輪取付フランジ7を一体に有し、外周に前記複列の外側転走面8、8に対向する一方の内側転走面9aと、この内側転走面9aから軸方向に延びる円筒状の小径段部14が形成され、内周にトルク伝達用のセレーション6が形成されたハブ輪4と、小径段部14に圧入され、外周に他方の内側転走面9bが形成された内輪5とを備えている。

【0004】

複列の外側転走面8、8と、これらに対向する内側転走面9a、9b間には複列の転動体（ボール）10が保持器11によって転動自在に収容されている。また、ハブ輪4と内輪5とからなる内方部材3と、前記外方部材1との間に形成される環状空間にはシール装置12、26がそれぞれ装着され、軸受内部に封入された潤滑グリースの漏洩と、外部から雨水やダスト等が軸受内に侵入するのを防止している。

【0005】

これらのシール装置12、26のうち外方部材1と内輪5間に装着されたシール装置12は、図2に示すように、固定側軌道輪となる外方部材1に内嵌され、断面L字状に形成された芯金15と、この芯金15に一体に加硫接着されたシール部材16とからなるシールリング17と、回転側軌道輪となる内輪5に外嵌され、同じく断面L字状に形成されたスリング18とを備えている。シール部材16はゴム等の弾性部材からなり、外側、中間、内側の3本のシールリップ23、24、25を備え、外側シールリップ23の先端縁をスリング18の立板部22の内側面に摺接させ、残りの中間シールリップ24および内側シールリップ25の先端縁を、スリング18の円筒部21に摺接させている。

【0006】

一方、シール装置26は、外方部材1に内嵌され、それぞれ円環状に形成された芯金13と、この芯金13に一体に加硫接着されたシール部材27とからなる。このシール部材27はゴム等の弾性部材からなり、3本のシールリップ28a、28b、28cを備え、それぞれの先端縁をハブ輪4の表面に直接摺接させている。

【0007】

この従来の車輪用軸受のシール装置12、26のうちインボード側のシール装置12において、各シールリップ23、24、25と摺接するスリング18の表面粗さを、中心線平均粗さ（Ra）で $0.3\mu\text{m}$ 以下とすると共に、最大高さ（Ry）で $1.2\mu\text{m}$ 以下としている。これにより、最大高さ部分で微小な隙間が生じ難くなるため、外部から異物が侵入し難くなって、グリースの変質に基づく転がり接触部の損傷が生じ難くなる。

【特許文献1】特開2003-184897号公報

出証特2004-3110554

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

然しながら、この従来のシール装置 12 において、各シールリップ 23、24、25 と摺接するスリング 18 の表面粗さを、中心線平均粗さ (R_a) で $0.3\mu m$ 以下とすると共に、最大高さ (R_y) で $1.2\mu m$ 以下に規制するためには、予めこれらの目標表面粗さを有する板材をプレス加工するか、または、プレス加工後にラップ加工等の表面加工を施す必要がある。実際には、このような目標表面粗さを有する板材の入手性は困難であるため、コスト面から考えるとプレス加工後にラップ加工等の表面加工を施さざるを得ないのが現状である。

【0009】

こうしたスリング 18 の表面にラップ加工を施すのは取扱いが非常に難しく加工工数が増えると共に、加工によって表面の形状が崩れると言った問題が内在していた。こうした摺動面の形状崩れは、シールのシメシロの変化として現れ、シールリップの追従性が不安定となって反って密封性が低下する恐れがあった。

【0010】

本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたもので、強固な密封性を維持しつつ、摺動抵抗を抑制するという相反する機能を有するシール装置を備えた密封型転がり軸受を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

係る目的を達成すべく、本発明のうち請求項 1 に記載の発明は、内周に外側転走面が形成された外方部材と、外周に前記外側転走面に対向する内側転走面が形成された内方部材と、これら両転走面間に回転自在に収容された転動体と、前記外方部材と内方部材間に形成された環状空間に装着されたシール装置とを備えた密封型転がり軸受において、前記シール装置が弾性部材からなるシールリップを有し、このシールリップが摺接する回転側部材の摺動面の表面粗さを、最大高さ R_y 、または、 R_{max} で $2.0\mu m$ 以下とすると共に、前記摺動面に対して直角方向の振れを $30\mu m$ 以下に規制した構成を採用した。

【0012】

このように、シール装置が弾性部材からなるシールリップを有し、このシールリップが摺接する回転側部材の摺動面の表面粗さを、最大高さ R_y 、または、 R_{max} で $2.0\mu m$ 以下とすると共に、摺動面に対して直角方向の振れを $30\mu m$ 以下に規制することにより、摺動面の絶対的な凹凸を小さく抑えることができると共に、シールのシメシロを増大させることなくシメシロの変化を抑制することができ、従来のように、スリングのラップ加工等によって摺動面の形状が崩れると言った問題も回避できる。したがって、摺動面に対するシールリップの追従性を安定させることができ密封性能が一層向上する。

【0013】

また、請求項 2 に記載の発明は、前記シール装置が、固定部材側に装着されたシールリングと、回転部材側に装着されたスリングとを備え、前記シールリングを構成するシールリップを前記スリングに摺接させたので、従来のように、プレス加工後にラップ加工等の表面加工を施して目標表面粗さを厳しく規制する必要はなく、摺動面の振れを所定値に管理するだけで密封性能を向上させることができる。

【0014】

また、請求項 3 に記載の発明のように、前記シール装置が、固定部材側に装着され、サイドリップとラジアルリップを有するシールリングを備え、前記シールリップを回転側部材に直接摺接させれば、目標の表面粗さおよび振れが得られない場合であっても、熱処理後に研削加工あるいはラップ加工等の表面加工を容易に施すことができる。

【0015】

また、請求項 4 に記載の発明は、前記シール装置が、固定部材側に装着され、主リップと副リップを有するシールリングを備え、前記主リップを回転側部材に形成された断面略

U字形をなすシール溝に直接摺接させると共に、前記副リップを前記シール溝の畝部に僅かなシメシロを介して摺接させれば、密封性を維持しつつ、主リップの摩耗に伴って副リップが追従してシメシロを増大させることができるので、主リップの摩耗量が少ない状態では軸受の回転トルクを抑制すると共に、主リップの摩耗に応じてシメシロが増し、密封性を確保することができる。

【0016】

好ましくは、請求項5に記載の発明のように、前記摺動面の表面粗さを、最大高さ R_y 、または、 R_{max} で $1.2\mu m$ 以下とすると共に、前記摺動面に対して直角方向の振れを $10\mu m$ 以下に規制することにより、強固な密封性が得られそれを維持しつつ、摺動抵抗を抑制するという相反する機能を有するシール装置を備えた密封型転がり軸受を提供することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る密封型転がり軸受は、内周に外側転走面が形成された外方部材と、外周に前記外側転走面に対向する内側転走面が形成された内方部材と、これら両転走面間に回転自在に收容された転動体と、前記外方部材と内方部材間に形成された環状空間に装着されたシール装置とを備えた密封型転がり軸受において、前記シール装置が弾性部材からなるシールリップを有し、このシールリップが摺接する回転側部材の摺動面の表面粗さを、最大高さ R_y 、または、 R_{max} で $2.0\mu m$ 以下とすると共に、前記摺動面に対して直角方向の振れを $30\mu m$ 以下に規制したことにより、摺動面の絶対的な凹凸を小さく抑えることができると共に、シールのシメシロを増大させることなくその変化を抑制することができ、従来のように、スリングのラップ加工等によって摺動面の形状が崩れると言った問題も回避できる。したがって、摺動面に対するシールリップの追従性を安定させることができ密封性能が一層向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

内周に外側転走面が形成された外方部材と、外周に前記外側転走面に対向する内側転走面が形成された内方部材と、これら両転走面間に回転自在に收容された転動体と、前記外方部材と内方部材間に形成された環状空間に装着されたシール装置とを備えた密封型転がり軸受において、前記シール装置が弾性部材からなるシールリップを有し、このシールリップが摺接する回転側部材の摺動面の表面粗さを、最大高さ R_y 、または、 R_{max} で $1.2\mu m$ 以下とすると共に、前記摺動面に対して直角方向の振れを $10\mu m$ 以下に規制した。

【実施例1】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。

図1は、本発明に係る密封型転がり軸受の第1の実施形態を示す縦断面図である。この密封型転がり軸受は、自動車の駆動輪を懸架装置に対して回転自在に支持する車輪用軸受に適用したものである。なお、この車輪用軸受の基本構成は、前述のシール装置を備えた密封型転がり軸受の1例としてこの図1を用いて説明したので、詳細な説明を省略し、本発明の特徴部分を主体に説明する。

【0020】

この密封型転がり軸受において、ハブ輪4と内輪5とからなり、回転側部材となる内方部材3と、固定側部材となる外方部材1との間に形成される環状空間にはシール装置12、26がそれぞれ装着され、軸受内部に封入された潤滑グリースの漏洩と、外部から雨水やダスト等が軸受内に侵入するのを防止している。

【0021】

これらのシール装置12、26のうち外方部材1と内輪5間に装着されたインボード側(図中右側)のシール装置12は、図2に示すように、外方部材1に内嵌され、断面L字状に形成された芯金15と、この芯金15に一体に加硫接着されたシール部材16とから

なるシールリング17と、内輪5に外嵌され、同じく断面L字状に形成されたスリング18とを備えている。このスリング18およびシールリング17の芯金15は、オーステナイト系ステンレス鋼板（JIS規格のSUS304系等）、あるいは、防錆処理された冷間圧延鋼板（JIS規格のSPCC系等）をプレス加工にて形成されている。

【0022】

シール部材16はゴム等の弾性部材からなり、外側、中間、内側の3本のシールリップ23、24、25を備え、外側シールリップ23の先端縁をスリング18の立板部22の内側面に摺接させ、残りの中間シールリップ24および内側シールリップ25の先端縁を、スリング18の円筒部21に摺接させている。ここで、各シールリップ23、24、25と摺接するスリング18の表面粗さを、最大高さ R_y 、または、 R_{max} で $2.0\mu m$ 以下、好ましくは、 $1.2\mu m$ 以下とすると共に、摺動面に対して直角方向の振れを $30\mu m$ 以下、好ましくは $10\mu m$ 以下に規制している。すなわち、摺動面の振れを管理するだけで、従来のように、プレス加工後にラップ加工等の表面加工を施して目標表面粗さを厳しく規制する必要はない。

【0023】

これにより、摺動面の絶対的な凹凸をある程度小さく抑えることができると共に、シールのシメシロを増大させることなくシメシロの変化を抑制することができ、従来のように、スリング18のラップ加工等によってその摺動面の形状が崩れると言った問題も回避できる。したがって、摺動面に対するシールリップ23、24、25の追従性を安定させることができ密封性能が一層向上する。

【0024】

一方、シール装置26は、図3に示すように、外方部材1に内嵌され、それぞれ円環状に形成された芯金13と、この芯金13に一体に加硫接着されたシール部材27とからなる。芯金15は、オーステナイト系ステンレス鋼板（JIS規格のSUS304系等）、あるいは、防錆処理された冷間圧延鋼板（JIS規格のSPCC系等）をプレス加工にて形成されている。シール部材27はゴム等の弾性部材からなり、2本のサイドリップ（ダストシール）28a、28bと単一のラジアルリップ（グリースシール）28cを備え、それぞれの先端縁をハブ輪4の表面、具体的には、車輪取付フランジ7のインボード側基部の円弧状に形成された摺動面19に直接摺接させている。

【0025】

ここで、各シールリップ28a、28b、28cと摺接する摺動面19の表面粗さを、最大高さ R_y 、または、 R_{max} で $2.0\mu m$ 以下、好ましくは、 $1.2\mu m$ 以下とすると共に、摺動面19に対して直角方向の振れを $30\mu m$ 以下、好ましくは $10\mu m$ 以下に規制している。なお、このような目標の表面粗さおよび振れが得られない場合は、熱処理後に研削加工あるいはラップ加工等の表面加工を施しても良い。

【0026】

これにより、前述したシール装置12と同様、摺動面19の絶対的な凹凸をある程度小さく抑えることができると共に、シールのシメシロを増大させることなくシメシロの変化を抑制することができる。したがって、摺動面19に対するシールリップ28a、28b、28cの追従性を安定させることができ密封性能が一層向上する。

【実施例2】

【0027】

図4は、本発明に係る密封型転がり軸受の第2の実施形態を示す縦断面図、図5は、図4の要部拡大図である。この密封型転がり軸受20は深溝玉軸受からなり、内周に外側転走面29が形成された外輪30と、外周に内側転走面31が形成された内輪32と、両転走面29、31間に保持器33によって転動自在に収容されたボール34と、内外輪32、30間に形成される環状空間に一对のシールリング35、35が装着されている。

【0028】

シールリング35は、図5に示すように、冷間圧延鋼板（JIS規格のSPCC系等）をプレス加工にて形成された円板状の芯金36と、この芯金36に一体に加硫接着された

シール部材 37 とからなる。シール部材 37 は、先端が二股状に分岐して形成された主リップ 37a と、副リップ 37b を有している。そして、シールリング 35 は、シール部材 37 を介して外輪 30 の端部内周に嵌着され、このシール部材 37 を、内輪 32 の端部外周に形成された断面略 U 字形をなすシール溝 38 に直接摺接させている。具体的には、主リップ 37a は、シール溝 38 の傾斜した摺動面 39 に摺接すると共に、副リップ 37b は、小径部（シール溝の畝部）40 に僅かなシメシロを介して摺接している。この副リップ 37b の基部はくびれて形成されているため腰が弱く、主リップ 37a の摩耗に伴って図中左側に追従して小径部 40 とのシメシロを増大させる。したがって、主リップ 37a の摩耗量が少ない状態では軸受の回転トルクを抑制すると共に、主リップ 37a の摩耗に応じてシメシロが増し、密封性を確保することができる。

【0029】

ここで、シール溝 38 のうち少なくとも主リップ 37a と摺接する摺動面 39 の表面粗さを、最大高さ R_y 、または、 R_{max} で $2.0\mu m$ 以下、好ましくは、 $1.2\mu m$ 以下とすると共に、摺動面 39 に対して直角方向の振れを $30\mu m$ 以下、好ましくは $10\mu m$ 以下に規制している。なお、このような目標の表面粗さおよび振れが得られない場合は、熱処理後にショットピーニングあるいはラップ加工等の表面加工を施しても良い。

【0030】

これにより、摺動面 39 の絶対的な凹凸をある程度小さく抑えることができると共に、シールのシメシロを増大させることなくシメシロの変化を抑制することができる。したがって、摺動面 39 に対する主リップ 37a の追従性を安定させることができ密封性能が一層向上する。

【0031】

図 6 は、本出願人が実施した軸受単体での泥水試験の結果を示すグラフである。

この試験は、運転中の供試品に関東ローム JIS 8 種混合液を噴霧し、試験前後の質量変化を測定したものである。本図から明確に判るように、供試品は、最大高さ R_y 、または、 R_{max} が、 $2.02 \sim 3.7\mu m$ 、摺動面 39 に対して直角方向の振れが $30\mu m$ を超える供試品（比較例）と、最大高さ R_y 、または、 R_{max} が、 $1.3 \sim 1.86\mu m$ 、摺動面 39 に対して直角方向の振れが $10 \sim 30\mu m$ の供試品（実施例 A）、および、最大高さ R_y 、または、 R_{max} が $0.7 \sim 1.2\mu m$ 、摺動面 39 に対して直角方向の振れが $10\mu m$ 以下の供試品（実施例 B）とで顕著な差異があるのを検証することができた。

【0032】

以上、本発明の実施の形態について説明を行ったが、本発明はこうした実施の形態に何等限定されるものではなく、あくまで例示であって、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

【産業上の利用可能性】

【0033】

本発明に係る密封型転がり軸受は、軸受形式あるいはシール形式等に限定されず、水や泥水等の異物が多量に存在する環境下で使用される密封型転がり軸受に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】 本発明に係る密封型転がり軸受の第 1 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 2】 同上、インボード側のシール装置を示す要部拡大断面図である。

【図 3】 同上、アウトボード側のシール装置を示す要部拡大断面図である。

【図 4】 本発明に係る密封型転がり軸受の第 2 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 5】 同上、要部拡大断面図である。

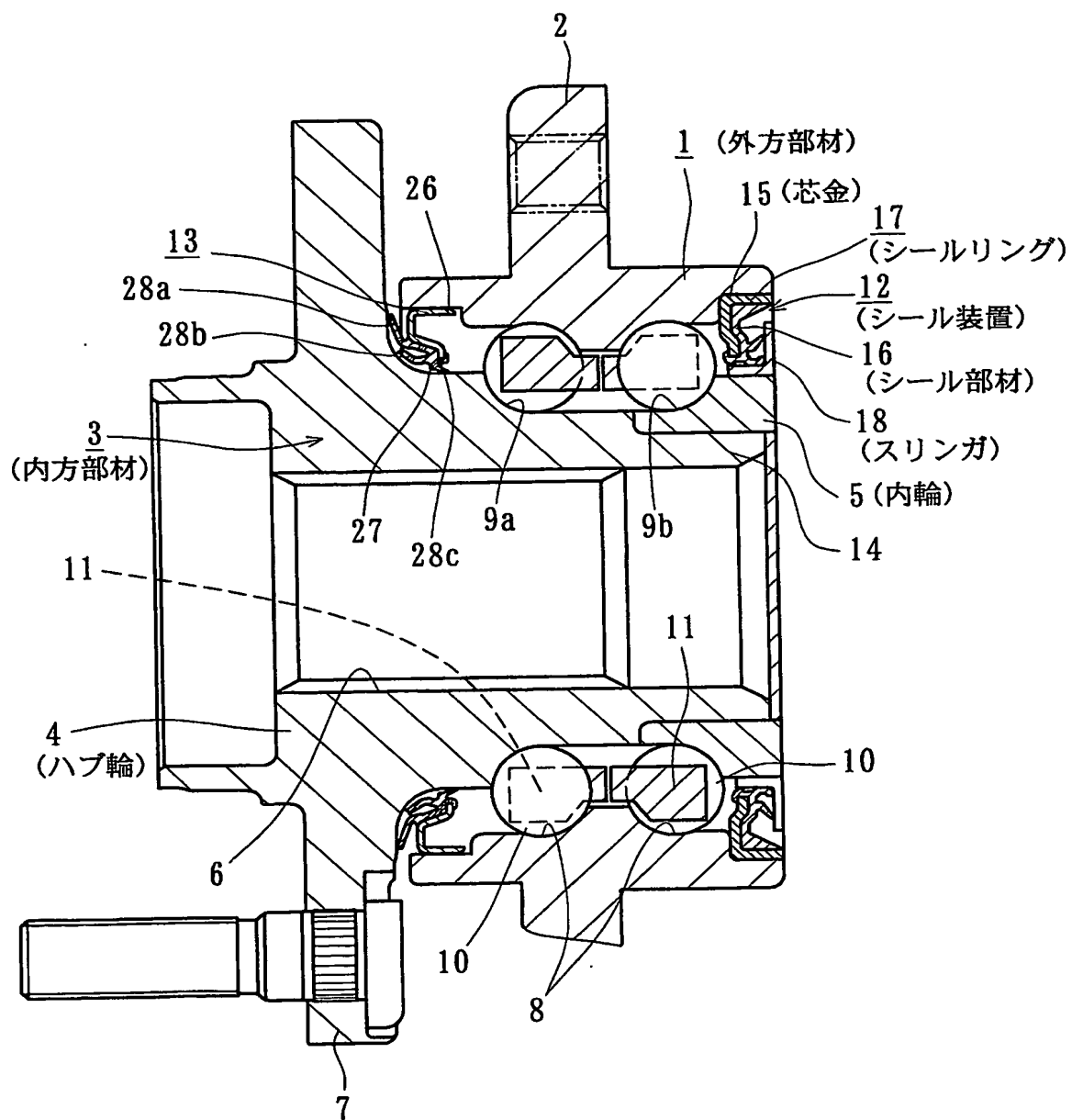
【図 6】 軸受単体での泥水試験の結果を示すグラフである。

【符号の説明】

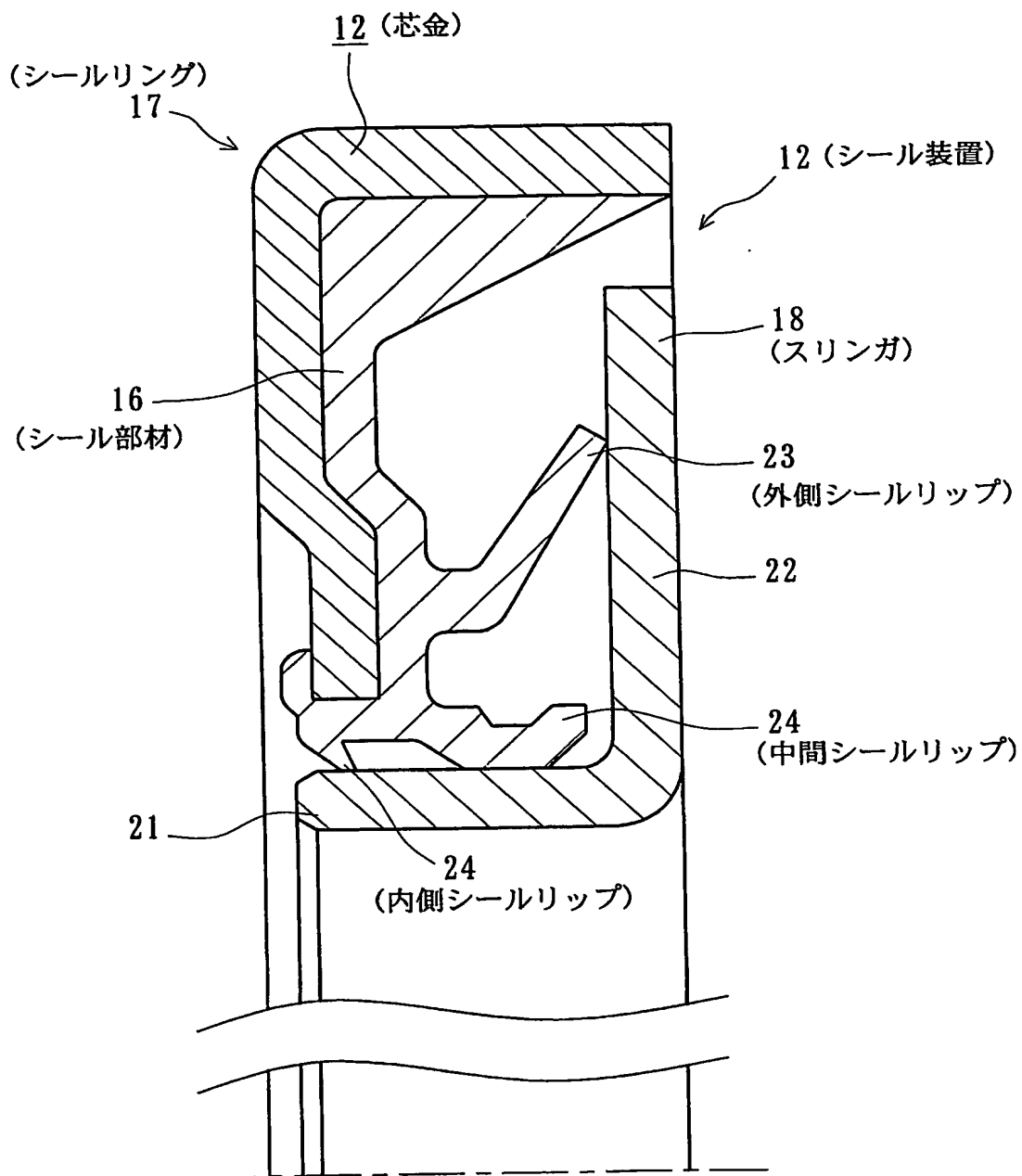
【0035】

- 1 外方部材
- 2 車体取付フランジ
- 3 内方部材
- 4 ハブ輪
- 5、32 内輪
- 6 セレクション
- 7 車輪取付フランジ
- 8、29 外側転走面
- 9a、9b、31 内側転走面
- 10 転動体
- 11、33 保持器
- 12、26 シール装置
- 13、15、36 芯金
- 14 小径段部
- 16、27、37 シール部材
- 17、35 シールリング
- 18 スリング
- 19、39 摺動面
- 20 密封型転がり軸受
- 21 円筒部
- 22 立板部
- 23 外側シールリップ
- 24 中間シールリップ
- 25 内側シールリップ
- 28a、28b サイドリップ
- 28c ラジアルリップ
- 30 外輪
- 34 ボール
- 37a 主リップ
- 37b 副リップ
- 38 シール溝
- 40 小径部

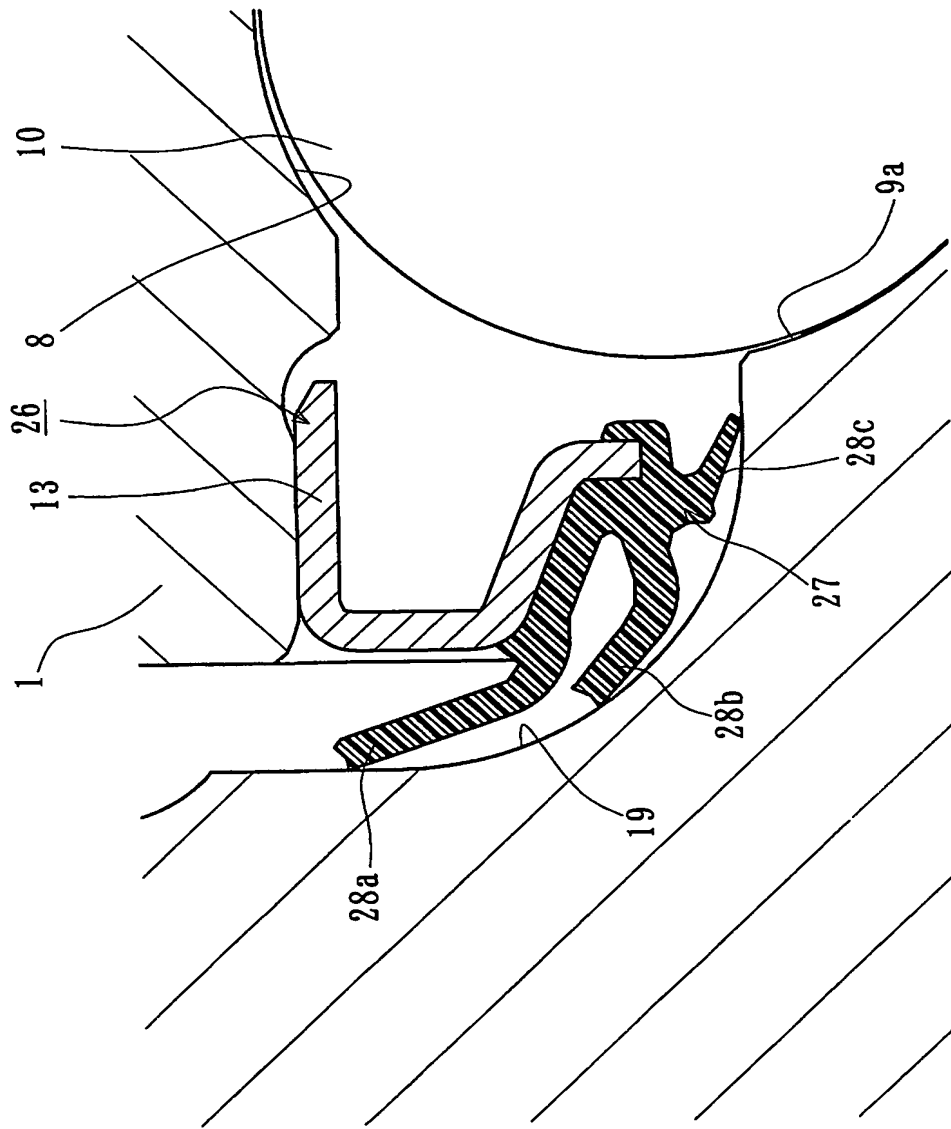
【書類名】 図面
【図 1】



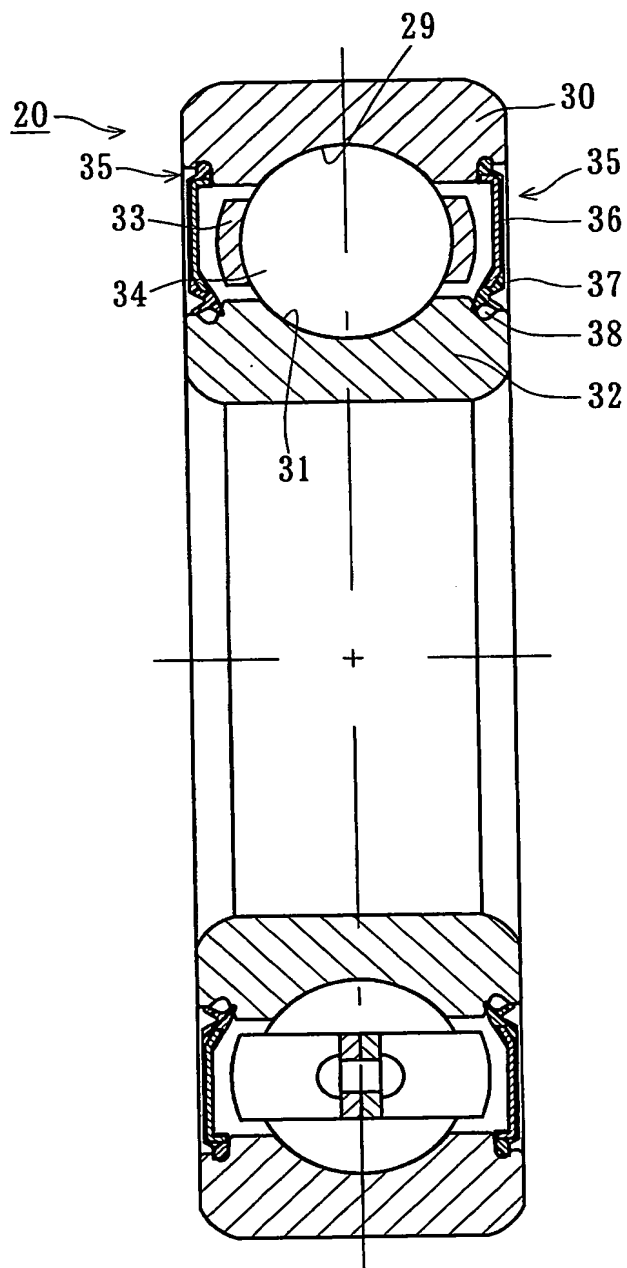
【図 2】



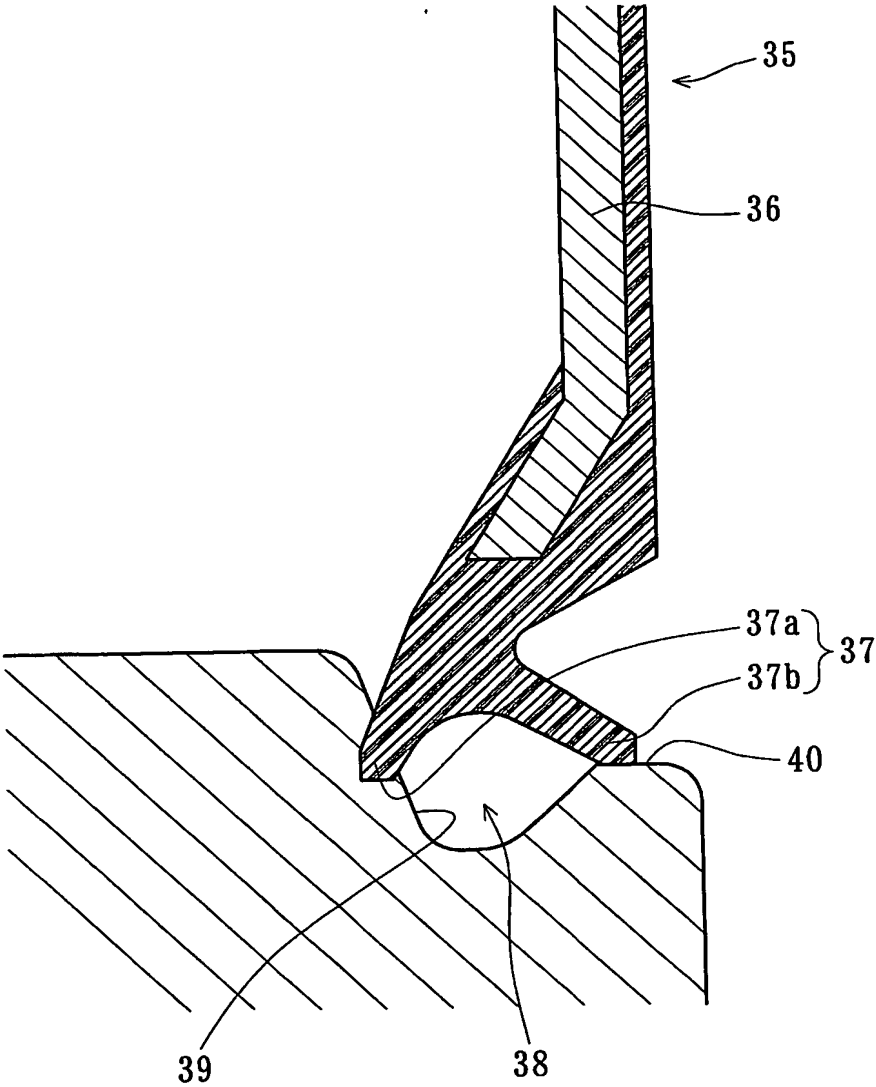
【図 3】



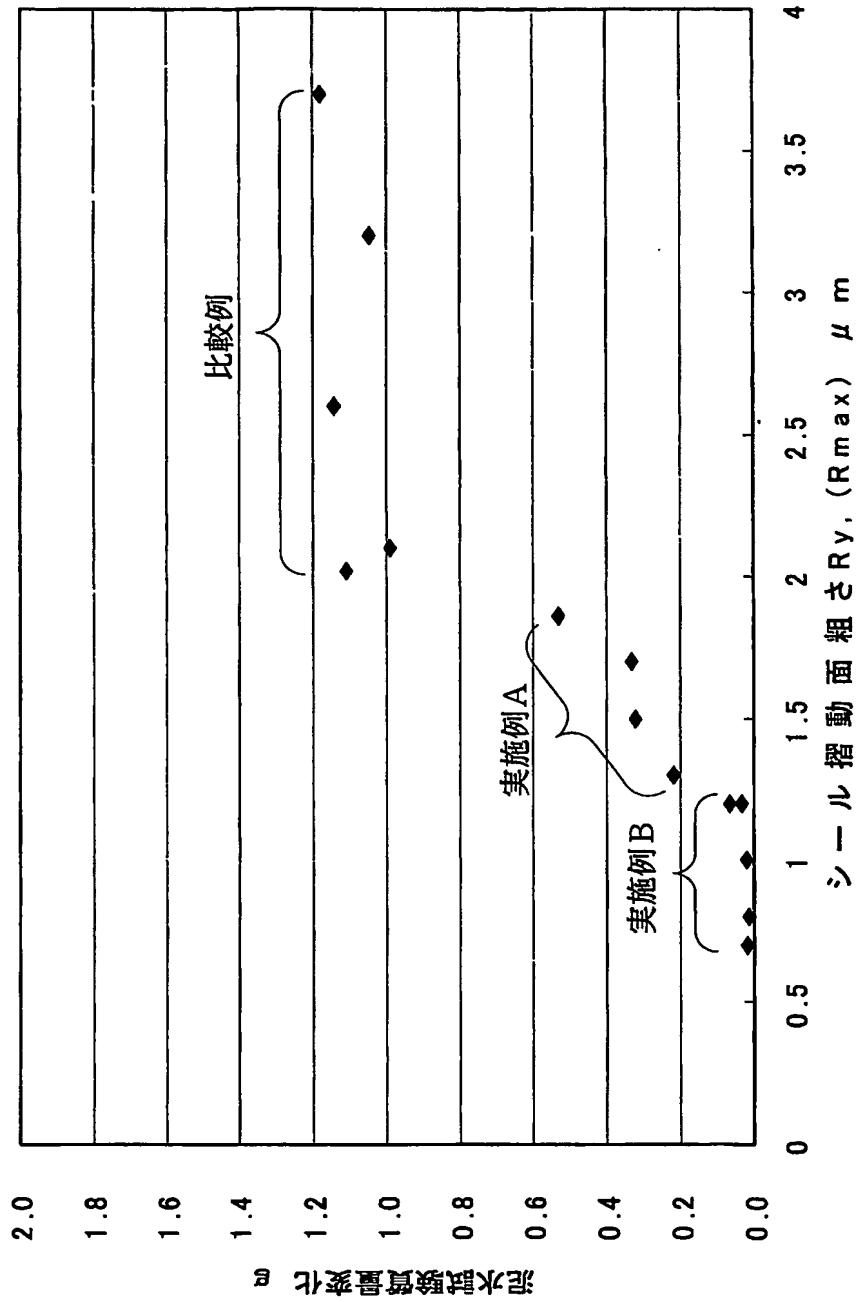
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】

強固な密封性を維持しつつ、摺動抵抗を抑制するという相反する機能を有するシール装置を備えた密封型転がり軸受を提供する。

【解決手段】

内周に外側転走面 8 が形成された外方部材 1 と、外周に外側転走面 8 に対向する内側転走面 9 a が形成されたハブ輪 4 と、これら両転走面 8、9 a 間に回転自在に収容された転動体 10 と、外方部材 1 とハブ輪 4 間に形成された環状空間に装着されたシール装置 26 とを備えた密封型転がり軸受において、シール装置 26 が弾性部材からなるシールリップ 28 a、28 b、28 c を有し、このシールリップ 28 a、28 b、28 c が摺接するハブ輪 4 の摺動面 19 の表面粗さを、最大高さ R_y 、または、 R_{max} で $1.2\ \mu\text{m}$ 以下とすると共に、摺動面 19 に対して直角方向の振れを $10\ \mu\text{m}$ 以下に規制した。

【選択図】図 3

特願 2004-004245

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000102692]

1. 変更年月日

2002年11月 5日

[変更理由]

名称変更

住所

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

氏名

NTN株式会社